CHECK-LIST 2

GRU SU AUTOCARRO

Fermo restando le indicazioni contenute nelle istruzioni d'uso di ogni macchina, di seguito sono riportate le indicazioni che in genere devono essere considerate per l'impiego corretto della gru installata su autocarro.

1. Divieti per l'uso

Gru

1. Non far passare i carichi sopra le zone di lavoro e di transito: nel caso ciò sia necessario, avvertire con segnali acustici del pericolo per lo sgombero dell'area.
2. Non far passare i carichi sopra il posto di comando utilizzando la stazione più adatta (es. stazione lato opposto o telecomando).
3. Non effettuare operazioni di traino o di spinta.
4. Non eseguire tiri obliqui, non trascinare sul terreno il carico collegato alla gru.
5. Non movimentare carichi con superficie scivolosa; se necessario pulire il carico da ghiaccio o neve prima di sollevarlo.
6. Non sollevare carichi vincolati come ad esempio sradicamento di alberi o estrazioni di pali.
7. Non eseguire movimenti bruschi che possano far oscillare il carico (agire lentamente e gradualmente sulle leve di comando).
8. Non operare in condizioni di vento forte (verificare le indicazioni fornite dal fabbricante a tal proposito).
9. Non manovrare gli stabilizzatori quando la gru è carica.
10. Non abbandonare il posto di manovra prima di aver messo a terra il carico e disinserito la presa di forza.
11. Non utilizzare la gru per il sollevamento delle persone.

Autocarro

1. Non trasportare persone all'interno del cassone.
2. Non superare l'ingombro massimo.

2. Istruzioni prima dell'uso

Gru

1. Posizionare il mezzo su terreno piano e consistente.
2. Osservare le distanze minime di sicurezza dalle eventuali linee elettriche attive e non protette.
3. Posizionare la gru a distanza di sicurezza da scarpate e fossati.
4. Verificare di avere abbastanza spazio attorno all'autocarro per ottenere la regolare apertura delle aste stabilizzatrici e per consentire l'esecuzione delle manovre senza esporre il manovratore e gli addetti al ricevimento del carico ai rischi di schiacciamento, cesoiamento o intrappolamento.
5. Bloccare il veicolo tramite il freno di stazionamento.
6. In base alle istruzioni d'uso, bloccare le ruote con le apposite "calzatoie" / "zeppe".

7. Stabilizzare il veicolo mediante la messa in opera dei cilindri stabilizzatori avendo cura di estendere completamente i bracci stabilizzatori (verificare gli indicatore visivi), di non far perdere alle ruote il contatto con il terreno e di non scaricare completamente le sospensioni delle ruote.
8. Ampliare la superficie di appoggio dei piedi degli stabilizzatori in funzione della resistenza del terreno, interponendo, al centro del piede stabilizzatore, piastre di materiale resistente.
9. Assicurarsi che l'area di lavoro e i posti di comando siano sufficientemente illuminati per un azionamento sicuro e per la leggibilità delle targhe di manovra e di portata.
10. Verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere.
11. Compiere alcune manovre a vuoto, specialmente nella stagione fredda, per consentire al fluido di raggiungere la giusta temperatura e per accertarsi della regolarità di funzionamento.

Nota: per controllare che la quantità di olio che arriva al distributore sia corretta, si può cronometrare il tempo di salita del cilindro di sollevamento che, con la gru scarica, deve percorrere l'intera corsa nel tempo riportato nella tabella dei dati tecnici in genere presente nel libretto di istruzioni.

12. Circoscrivere e segnalare la zona di manovra.
13. Accertarsi che nessuno si trovi nel raggio di azione della gru.
14. Verificare l'efficienza dei dispositivi di sicurezza compresi quelli degli accessori di sollevamento (ad esempio limitatori di carico, finecorsa, sicura dal gancio).
15. Operare dal lato opposto al movimento della gru durante le operazioni di apertura della gru.
16. Utilizzare i DPI previsti.

Autocarro

1. Verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere.
2. Verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi.
3. Garantire la visibilità del posto di guida.
4. Controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo.
5. Verificare la presenza in cabina di un estintore.

3. Istruzioni durante l'uso

<u>Gru</u>

1. Utilizzare la postazione di comando per la completa visione della zona di lavoro e, quando necessario, richiedere la segnalazione delle manovre all'aiuto-manovratore che possa eseguire la comunicazione gestuale e/o verbale; non operare qualora la comunicazione non sia sufficientemente sicura (ad esempio presenza di nebbia, di ostacoli o nelle ore notturne e con scarsa illuminazione artificiale).
2. Accertarsi che il carico sia imbragato e agganciato correttamente nel rispetto delle caratteristiche degli accessori di sollevamento.
3. Accertarsi che i carichi da sollevare non siano superiori a quelli indicati dal diagramma di carico, in relazione allo sbraccio.
4. Eseguire la rotazione solo dopo aver sollevato il carico.
5. Se si opera con verricello, il sollevamento del carico deve essere effettuato con fune in tiro verticale.

6. Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose.
7. Mantenere i comandi puliti da grasso e olio.
8. Utilizzare i DPI previsti.

Autocarro

1. Adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro.
2. Posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto.
3. Assicurarsi della corretta chiusura delle sponde.
4. Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare.
5. Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose.
6. Mantenere i comandi puliti da grasso e olio.
7. Utilizzare i DPI previsti.

4. Istruzioni dopo l'uso

1. Operare dal lato opposto al movimento della gru durante le operazioni di chiusura della gru.
2. Chiudere la gru secondo le procedure previste nelle istruzioni d'uso che in genere dispongono di:
   - far rientrare completamente gli sfili idraulici,
   - chiudere completamente il braccio secondario sollevando il primario,
   - ruotare la colonna fino alla posizione iniziale,
   - far rientrare il cilindro di sollevamento posto sulla colonna.
3. Far rientrare gli stabilizzatori uno per volta e assicurarsi che i cilindri e i supporti (bracci) degli stabilizzatori siano completamente rientrati e bloccati dai dispositivi di sicurezza.
4. Prima di mettersi in marcia con il veicolo:
   - assicurarsi del rispetto degli ingombri massimi ammessi, compreso il carico, indicati nel libretto di istruzioni,
   - controllare che tutte le parti estendibili manualmente siano meccanicamente bloccate in posizione di riposo,
   - verificare che la gru sia in posizione di trasporto e che gli stabilizzatori siano in sagoma e bloccati,
   - disinserire la chiave di alimentazione dell'autocarro (spegnere il motore),
   - disinserire la presa di forza.
5. Durante il trasporto verificare che la gru sia chiusa correttamente per mezzo del segnale visivo e/o degli specchietti retrovisori.
6. Eseguire le operazioni di revisione della gru necessarie al reimpiego a motore spento.
7. Segnalare eventuali guasti.

SCHEDA 2

GRU SU AUTOCARRO

SOMMARIO

1. DESCRIZIONE
2. ELEMENTI COSTITUENTI
2.1 BASE
2.2 COLONNA
2.3 GRUPPO BRACCI
2.4 STABILIZZATORI
2.5 IMPIANTO IDRAULICO
3. DISPOSITIVI DI SICUREZZA
3.1 FISSAGGIO DURANTE IL TRASPORTO
3.2 LIMITATORI DI CARICO E DI MOMENTO
3.2.1 Limitatore di carico
3.2.2 Indicatore e segnalatore di carico nominale
3.2.3 Limitatore di momento
3.2.4 Diagramma di carico
3.3 LIMITATORI DI PRESTAZIONE
3.4 VALVOLA DI MASSIMA GENERALE
3.5 COPPIGLIE, FERMAGLI DI SICUREZZA
3.6 DISPOSITIVI DI SICUREZZA DEGLI STABILIZZATORI
3.7 SEGNALATORE ACUSTICO
3.8 DISPOSITIVO DI ARRESTO DI EMERGENZA
3.9 DISPOSITIVO DI DISCESA
3.10 TARGHE DELLE ISTRUZIONI E DELLE AVVERTENZE
4. DISPOSITIVI DI COMANDO E DI CONTROLLO
4.1 POSTO DI MANOVRA
4.2 I SIMBOLI DEI COMANDI
4.3 DISPOSIZIONE DEI COMANDI
4.4 COMANDO A DISTANZA
5. FATTORI DI RISCHIO
6. ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE E L'USO
6.1 ISTRUZIONI PRIMA DELL'USO
6.2 DIVIETI PER L'USO
6.3 ISTRUZIONI DURANTE L'USO
6.4 ISTRUZIONI DOPO L'USO
7. APPROFONDIMENTI
7.1 PRESENZA DI LINEE O IMPIANTI ELETTRICI
7.2 INTERFERENZE

SOMMARIO

8. ADEMPIMENTI NORMATIVI
- 8.1 DOCUMENTAZIONE
- 8.2 CONTROLLI E VERIFICHE
- 8.3 ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO

9. ANNOTAZIONI TECNICHE

10. RIFERIMENTI NORMATIVI

GRU SU AUTOCARRO

1. Descrizione

La gru per autocarro è una gru a motore, dotata di impianto idraulico, comprendente una colonna, rotante su una base, e un gruppo bracci che è applicato alla sommità della colonna; la gru è montata di regola su un veicolo commerciale, autocarro o suo rimorchio ed è progettata per caricare e scaricare il veicolo su cui è installata, infatti questo tipo di gru appartiene alla famiglia delle gru chiamate "gru caricatrici idrauliche".

La norma UNI EN 12999:2011, relativa alle gru caricatrici, non è applicabile alle gru costruite prima del marzo 2011 pertanto le indicazioni di seguito riportate tengono conto in particolar modo della versione precedente della norma, la UNI EN 12999:2005.

Configurazione

In base alla configurazione del gruppo bracci le gru caricatrici possono avere:

- Gruppo bracci diritto (telescopico oppure fisso).
- Gruppo bracci articolato (ripiegabile di traverso sul veicolo oppure ripiegabile lungo il veicolo).

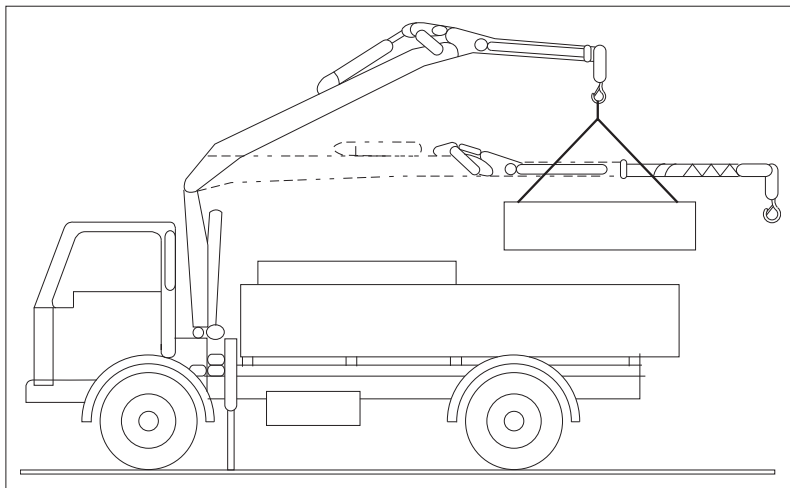
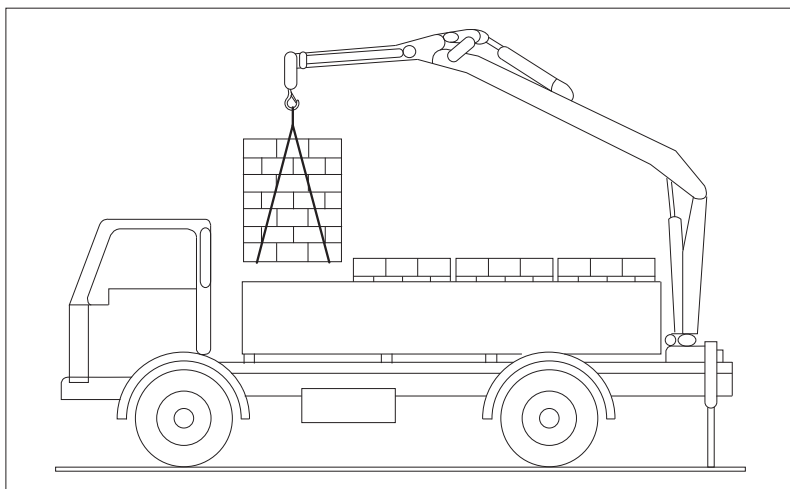
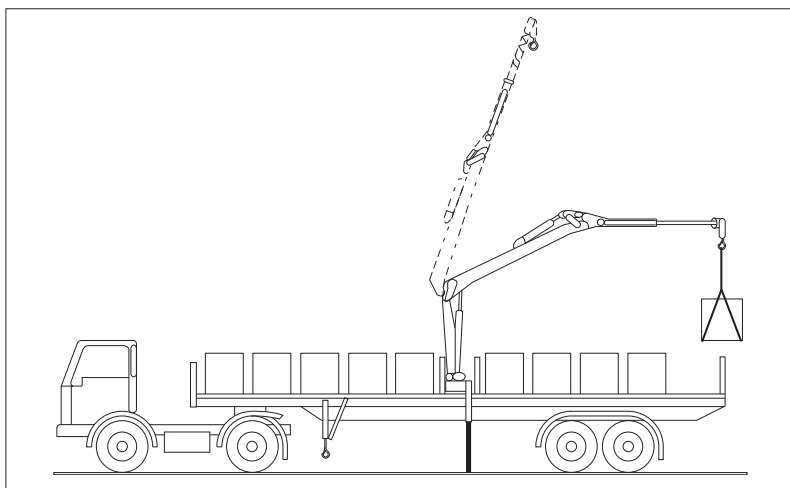
La presente scheda fornisce indicazioni in merito alle gru su autocarro solitamente utilizzate nel settore delle costruzioni pertanto, sono escluse le apparecchiature speciali come ad esempio quelle utilizzate per l'esbosco di legname minuto; solitamente le gru caricatrici utilizzate nel settore edile hanno il gruppo bracci articolato e sono montate dietro la cabina dell'autocarro.

Montaggio

Le gru caricatrici oltre che su autocarro possono essere montate su altri mezzi quali ad esempio trattore o pick-up, oppure possono essere installate su una base fissa (fondazione).

La gru per autocarro può essere:

- montata dietro la cabina;
- montata dietro il cassone (montaggio posteriore);
- montata al centro del rimorchio (montaggio centrale).

Si riportano a lato i disegni esemplificativi delle tre tipologie di montaggio delle gru su autocarro, tratti dalla UNI EN 12999.

Disegno 1.
Montaggio dietro la cabina.

Disegno 2.
Montaggio posteriore.

Disegno 3.
Montaggio centrale.

Classificazione

Le gru caricatrici sono classificate in base alla condizione di impiego (caratteristiche dinamiche) e alle condizioni di carico a cui la macchina può essere sottoposta.

In base alle loro caratteristiche dinamiche, si possono distinguere le seguenti classi di sollevamento:

- H1, gru montate su un veicolo o una fondazione con flessibilità equivalente;
- H2, gru montate su fondazione fissa.

In base alle condizioni di carico, che determinano le sollecitazioni a cui la gru può essere sottoposta, le gru caricatrici si suddividono nelle seguenti categorie:

- A1 e B1, condizioni di servizio normale, sollevamento/discesa dei carichi con verricello (A1 senza considerare gli effetti del vento e B1 considerati gli effetti del vento).
- A2 e B2, condizioni di servizio normale, con benna, con magnete o con accessorio simile che consenta il rilascio improvviso di una parte del carico (A2 senza considerare gli effetti del vento e B2 considerati gli effetti del vento).
- A3 e B3, condizioni di servizio normale, con possibile rotazione durante il sollevamento/discesa del carico (A3 senza considerare gli effetti del vento e B3 considerati gli effetti del vento).
- C, carico lordo in combinazione con carichi che si verificano in condizioni eccezionali.

Solitamente le gru su autocarro utilizzate nel settore edile appartengono alla categoria B3.

Nota: *La recente UNI EN 12999:2011 definisce le due classi di sollevamento HC1 e HC2 in base alle caratteristiche dinamiche con le medesime definizioni della precedente norma del 2005, mentre in relazione alle condizioni di carico definisce le seguenti classi:*

- *A1 e B1, condizioni di servizio normale, sollevamento/abbassamento dei carichi con picchi dinamici derivanti da ogni singola funzione idraulica durante la rotazione (A1 senza considerare gli effetti del vento e B1 considerati gli effetti del vento).*
- *A2 e B2, condizioni di servizio normale, con benna, con magnete o con accessorio simile che consenta il rilascio improvviso di una parte del carico durante la rotazione (A2 senza considerare gli effetti del vento e B2 considerati gli effetti del vento).*
- *C1, condizioni di servizio con picchi dinamici simultanei causati dal sollevamento o dall'abbassamento di un carico alla massima somma delle velocità verticali di tutte le unità di articolazione.*
- *C3, gru sottoposte a condizioni di test.*

2. Elementi Costituenti

Sono di seguito elencati gli elementi strutturali che in genere compongono la gru caricatrice idraulica con gruppo bracci articolato e descritte le loro caratteristiche principali e il loro funzionamento; il disegno è tratto dalla UNI EN sopra citata.

Le caratteristiche specifiche e l'esatta posizione di tali elementi possono variare a seconda della marca e del modello della gru.

1 - Base
2 - Braccio stabilizzatore (destro e sinistro)
3 - Martinetto stabilizzatore
4 - Meccanismo di rotazione
5 - Colonna
6 - Primo braccio
7 - Cilindro primo braccio
8 - Secondo braccio
9 - Cilindro secondo braccio
10 - Sfilo idraulico
11 - Cilindri dei prolungamenti
12 - Prolunga manuale
13 - Gancio
14 - Comandi
15 - Piede stabilizzatore

Terzo braccio (opzionale)
16 - Adattatore terzo braccio
17 - Terzo braccio
18 - Cilindro terzo braccio
19 - Sfilo idraulico
20 - Cilindri prolungamenti
21 - Gancio
22 - Prolunga manuale

Disegno 4. Elementi costituenti.

2.1 BASE

La gru è fissata al telaio dell'autocarro tramite la base, dotata degli ancoraggi per il fissaggio al telaio e dei supporti per la colonna girevole.

2.2 COLONNA

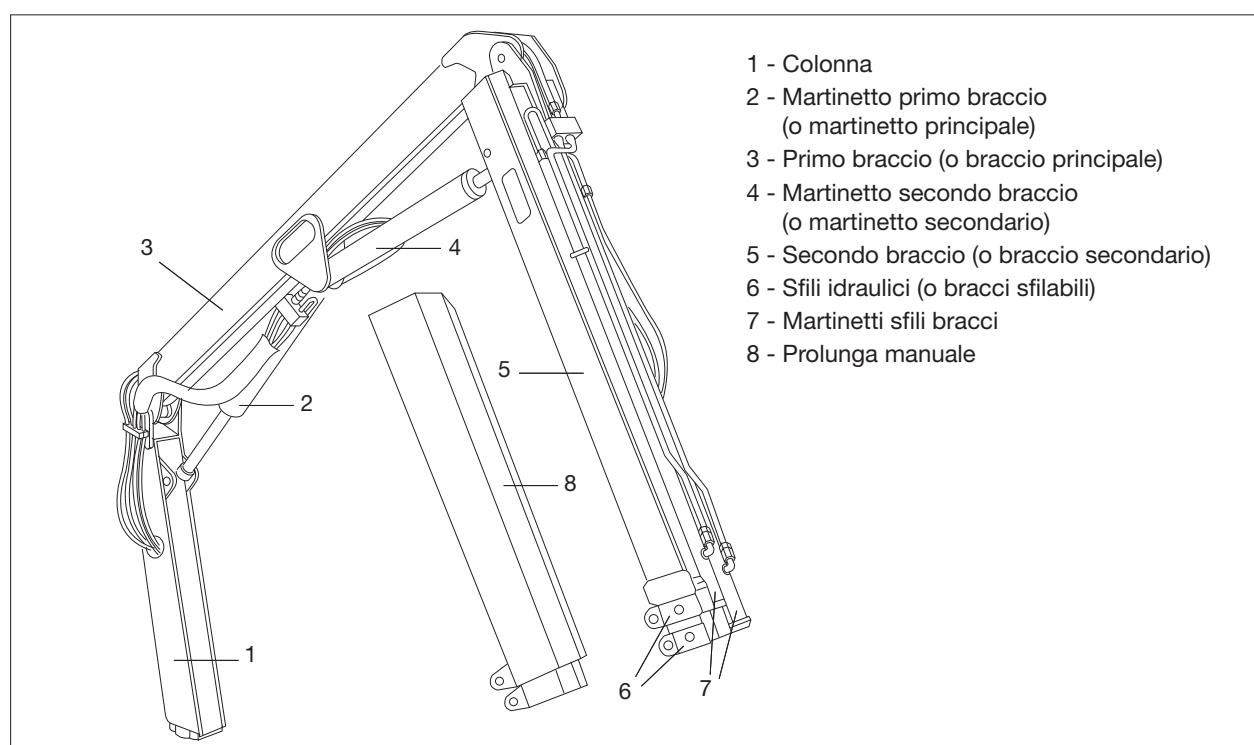
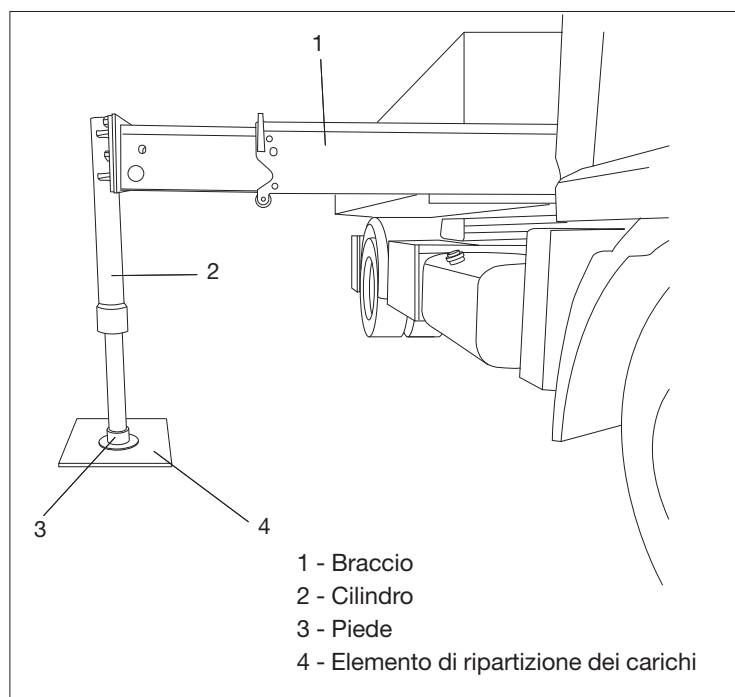
È l'elemento strutturale che sostiene il gruppo bracci che per mezzo del meccanismo di rotazione (ralla-cremaliera) è in grado di girare; il sistema è fissato al telaio dell'autocarro tramite la base.

2.3 GRUPPO BRACCI

È il sistema composto, oltre che dai bracci, dai cilindri idraulici, dagli sfili idraulici e dalle prolunghe manuali.

Il braccio è l'elemento strutturale del gruppo bracci. Lo sfilo (o prolungamento) idraulico è una parte del braccio in grado di eseguire un movimento telescopico, ad azionamento idraulico per variare la sua lunghezza.

La prolunga manuale è una parte del braccio che può essere estesa o retratta manualmente; essa deve avere dei finecorsa e dei mezzi meccanici di bloccaggio per la posizione estesa e per quella retratta.

Il cilindro idraulico è una parte del sistema idraulico e costituisce l'attuatore meccanico utilizzato per applicare una forza lungo la sua estensione attraverso il pistone che scorre al suo interno per effetto della pressione del fluido contenuto nel cilindro stesso. Il sistema nel suo insieme può essere definito martinetto idraulico.

Disegno 5. Gruppo bracci.

Disegno 6. Stabilizzatore.

2.4 STABILIZZATORI

Sono i supporti della struttura di sostegno fissati in genere alla base della gru al fine di garantire i requisiti di stabilità della gru durante il suo funzionamento, scaricando le forze a terra, e il livellamento della base. Il posizionamento degli stabilizzatori non deve determinare il sollevamento del veicolo dal suolo.

Lo stabilizzatore è strutturalmente composto di una parte orizzontale, mossa manualmente o idraulicamente, chiamata braccio e da una parte verticale, in genere un cilindro idraulico, che poggia a terra tramite il "piede".

Braccio

La parte orizzontale dello stabilizzatore è definita braccio ed estende lateralmente lo stabilizzatore dalla posizione di trasporto a quella di lavoro. I bracci stabilizzatori devono essere dotati di un contrassegno che indichi la posizione corretta dello sfilo.

I bracci stabilizzatori manuali devono essere dotati di:

- maniglie per il funzionamento manuale,
- dispositivi di bloccaggio per la posizione di lavoro e per quella di trasporto,
- finecorsa per l'estrazione.

I bracci stabilizzatori a comando idraulico devono essere provvisti di mezzi di bloccaggio nella posizione di trasporto; inoltre, devono possedere sistemi di blocco nella posizione di lavoro se i cilindri idraulici non sono in grado di resistere alle forze durante la movimentazione del carico.

Cilindro

La parte verticale dello stabilizzatore è costituita da un cilindro idraulico che deve stare a contatto con il suolo per fornire la stabilità richiesta, per mezzo di adeguati dispositivi (ad esempio piedi). Qualora il cilindro stabilizzatore sia dotato di sistema di ribaltamento, deve possedere dispositivi di bloccaggio (ad esempio perni) che possano contrastare le forze dovute al funzionamento della gru o che possano fissarlo nella posizione di trasporto.

Il supporto al suolo dello stabilizzatore deve permettere la compensazione delle irregolarità del terreno di almeno 10°.

Piede

È l'elemento attraverso il quale il cilindro stabilizzatore appoggia sul suolo. Qualora la resistenza del terreno non sia sufficiente a sopportare i carichi che lo stabilizzatore esercita sul suolo, tra il piede e il terreno devono essere interposti degli elementi, ampi e resistenti, di ripartizione dei carichi.

2.5 IMPIANTO IDRAULICO

L'impianto idraulico che permette il funzionamento della gru, oltre ai cilindri, è composto principalmente da:

- pompa,
- serbatoio contenente il fluido idraulico,
- tubi flessibili.

Ogni circuito idraulico deve disporre di mezzi per il controllo della pressione. La pompa deve essere in grado di alimentare la portata dell'impianto idraulico alla pressione indicata dal costruttore della gru e deve essere idonea per i fluidi utilizzati dall'impianto. Il serbatoio deve avere una capacità sufficiente affinché la gru funzioni correttamente sia quando tutti i cilindri sono completamente estesi sia quando essi sono retratti; inoltre, deve possedere: un'apertura di accesso, una valvola di scarico dotata di tappo per consentire la pulizia del serbatoio e idonei dispositivi per il monitoraggio del livello minimo e massimo di fluido.

Tutti i circuiti che riguardano il sostegno del carico devono possedere dispositivi automatici (per esempio valvole) che limitano la pressione ad un valore massimo di progetto.

I tubi flessibili, le altre tubazioni e i raccordi devono essere progettati considerando una pressione di scoppio molto superiore alla pressione massima di lavoro; le tubazioni devono essere disposte e, ove necessario protette, in modo da non essere danneggiate dai movimenti dovuti al normale uso della gru. Le protezioni devono essere in grado di deviare un possibile getto di fluido.

Tutti i circuiti relativi al sostegno del carico devono essere dotati di mezzi automatici installati in prossimità dei cilindri (per esempio valvole di sostegno del carico) sensibili alla pressione, necessarie ad evitare movimenti incontrollati della gru in caso di rottura del circuito.

Il meccanismo di rotazione deve essere in grado di resistere alle forze massime di rotazione e arresto per sostenere il carico alle condizioni di lavoro più svantaggiose.

3. Dispositivi di Sicurezza

Il D.Lgs. 17/2010 stabilisce che le macchine con un carico massimo di utilizzazione pari almeno a 1.000 kg o il cui momento di rovesciamento è pari almeno a 40.000 Nm devono essere dotate di dispositivi che avvertano il conducente e impediscano i movimenti pericolosi in caso:

– di sovraccarico sia per eccesso di carico massimo di utilizzazione, sia per superamento del momento massimo di utilizzazione dovuto a tale carico,

oppure

– di superamento del momento di rovesciamento.

3.1 FISSAGGIO DURANTE IL TRASPORTO

La gru e i relativi stabilizzatori devono possedere mezzi meccanici per impedirne i movimenti incontrollati durante i trasferimenti dell'autocarro.

Gli stabilizzatori della gru devono essere fissati nella posizione di trasporto per mezzo di due separati dispositivi di bloccaggio per ogni stabilizzatore, di cui almeno uno a comando automatico (ad esempio, una chiusura a camma azionata a molla o un catenaccio a molla automatico), che devono essere protetti da una rimozione involontaria, per esempio mediante perni e relative mollette di bloccaggio.

Il buon esito dell'operazione di bloccaggio deve poter essere verificato dall'operatore con:

- controllo visivo della corretta posizione di blocco prima del trasporto;
- controllo visivo del mantenimento della posizione di blocco durante il trasporto (ad esempio tramite gli specchietti retrovisori o una spia acustica con attuatore interbloccato sulla posizione degli stabilizzatori).

Se durante gli spostamenti dell'autocarro il gruppo bracci della gru deve essere posizionato sulla piattaforma di carico (cassone dell'autocarro) o sulla sommità del carico, deve essere presente un dispositivo (ad esempio un sensore d'angolo tra la colonna e il gruppo bracci) che indichi all'operatore se l'altezza della gru supera il valore massimo prefissato.

3.2 LIMITATORI DI CARICO E DI MOMENTO

Sulle gru aventi una capacità nominale pari o superiore a 1.000 Kg oppure un momento di sollevamento massimo netto pari o superiore a 40.000 Nm devono essere previsti limitatori e indicatori di carico.

Nelle gru per autocarro aventi un carico nominale minore di 1.000 kg o un momento di sollevamento netto massimo minore di 40.000 Nm, le valvole di massima devono fornire una protezione contro il sovraccarico, qualora non sia previsto un limitatore di carico.

3.2.1 Limitatore di carico

La portata massima della gru varia in relazione allo sbraccio.

Il limitatore di carico è il dispositivo che impedisce di superare un certo limite di carico, tale da compromettere la sicurezza strutturale della macchina e la sua stabilità. Il dispositivo opera tra

il “100%” e il “100+X%” del carico nominale: il valore di X , stabilito in fase di progettazione della gru, dipende dallo sbraccio idraulico. Per le gru su autocarro la limitazione del carico può avvenire per mezzo del limitatore di momento (vedere paragrafo 3.2.3).

Il limitatore di carico di una gru per autocarro deve in genere assolvere tre differenti funzioni:

1. evitare i sovraccarichi alla struttura;
2. evitare il rischio di ribaltamento del veicolo;
3. evitare movimenti pericolosi del carico.

Qualora il limitatore di carico intervenga durante un’operazione di sollevamento, le funzioni relative ai movimenti che riducono il carico sulla gru devono essere sempre disponibili.

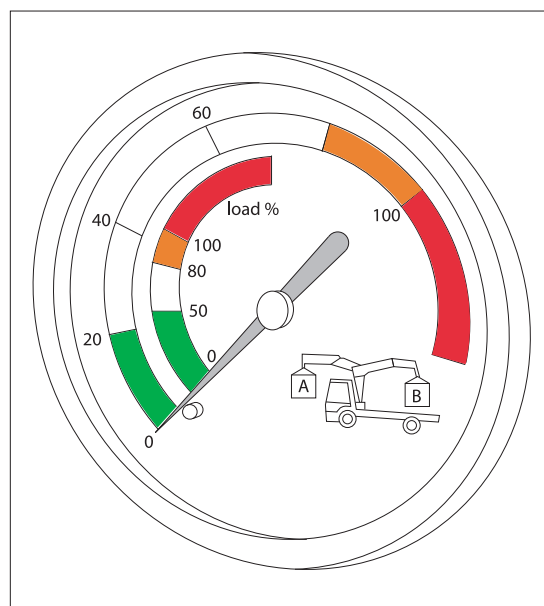
3.2.2 Indicatore e segnalatore di carico nominale

L’indicatore di carico nominale può essere presente tra la strumentazione in dotazione alla gru. In ogni caso un segnalatore acustico deve avvertire l’operatore quando il carico movimentato supera il 90% del carico nominale.

Il segnalatore acustico emette due suoni differenti:

- di avvicinamento al valore di carico nominale,
- di avvertimento di sovraccarico.

I due segnali devono essere diversi tra loro, devono essere continui e identificabili sia dall’operatore sia dalle persone in prossimità della gru. Il segnale di avvertimento alle persone in prossimità della macchina non è necessario per le gru con uno sbraccio minore di 12 metri.

Nelle gru per autocarro aventi un carico nominale minore di 1.000 kg o un momento di sollevamento netto massimo minore di 40.000 Nm un manometro opportunamente contrassegnato che indichi l’avvicinarsi al carico nominale, visibile dal posto di comando, assolve la funzione dell’indicatore di carico.

Disegno 7. Indicatore di carico.

3.2.3 Limitatore di momento

Si definisce “momento” il valore ottenuto dal prodotto del carico da sollevare per la distanza tra il punto di presa del carico e l’asse di rotazione della colonna.

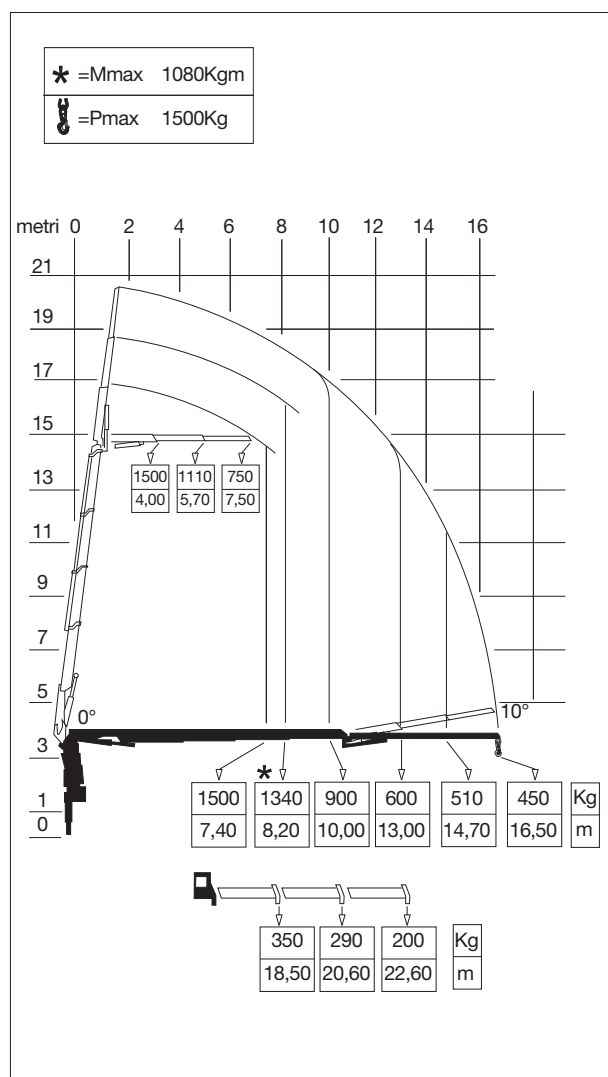
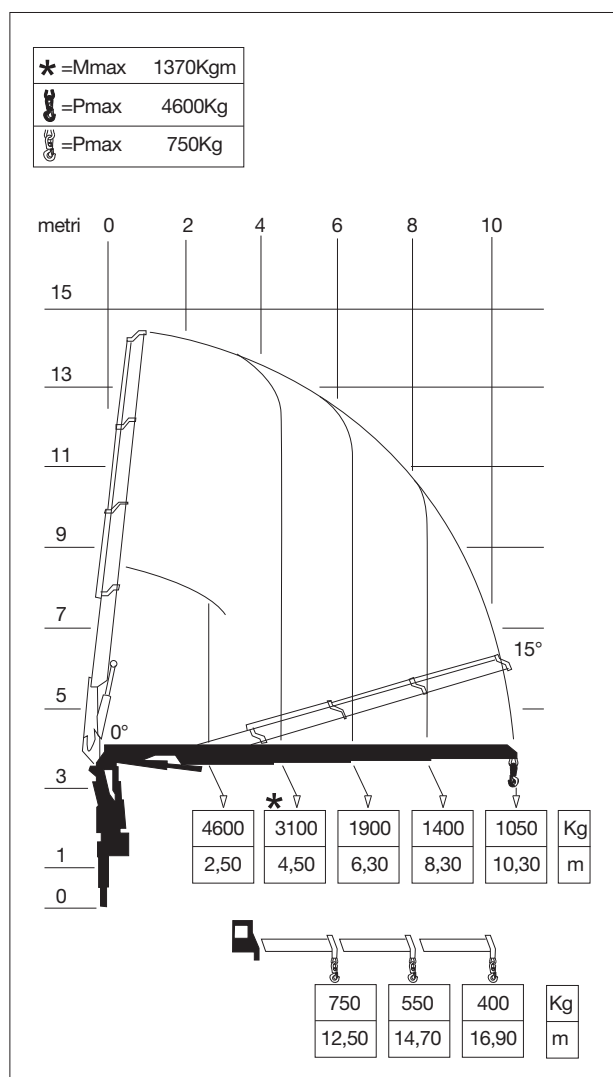
Il dispositivo limitatore di momento, come il limitatore di carico, ha la funzione di garantire la stabilità del sistema gru/autocarro e di proteggere la struttura della gru da danneggiamenti; è solitamente un dispositivo idraulico sensibile alla pressione interna del cilindro di sollevamento che interviene qualora lo sbraccio risulti eccessivo in relazione al carico sollevato. Il limitatore di momento blocca tutti i movimenti della gru che portano a un aumento della pressione citata: per uscire dalla condizione di blocco è necessario ridurre il momento quindi “rientrare” con gli sfili idraulici.

3.2.4 Diagramma di carico

La portata della gru diminuisce con l'aumentare dello sbraccio. L'illustrazione grafica dell'andamento delle portate viene chiamato diagramma di carico, o diagramma delle portate, e deve essere presente nelle istruzioni d'uso e in prossimità della postazione di comando. In quest'ultimo caso, di solito, tale diagramma è riportato su di una targa, per questo è anche più semplicemente chiamata "targa delle portate".

Il diagramma di carico rappresenta i carichi massimi movimentabili dalla gru per le varie configurazioni possibili, in relazione agli sfili idraulici e alle eventuali prolunghe manuali, e considerato se la gru opera con il gancio, o con il verricello o con la benna.

Il diagramma riporta le distanze in metri che il carico può raggiungere sia in orizzontale sia in verticale.

Si riportano di seguito esempi esplicativi di diagramma di carico di una gru su autocarro.

Disegno 8. Esempio diagramma di portata (tre bracci + prolunghe).

3.3 LIMITATORI DI PRESTAZIONE

La norma individua due tipi di limitatori di prestazione:

1. Limitatori di movimento; i limiti per i movimenti di rotazione, salita/discesa e sfilo telescopico sono determinati dalla corsa del cilindro.
2. Limitatori di velocità, sono costituiti da due valvole di blocco e intervengono nel movimento di rotazione, salita/discesa e sfilo telescopico per garantire che la forza risultante da tali movimenti non comprometta la sicurezza della gru.

Se in qualche settore della rotazione il carico nominale è minore, la gru deve essere provvista di limitatori di rotazione.

Valvole di blocco

- Generalmente i limitatori di velocità dei movimenti della gru sono rappresentati da valvole di blocco (valvole di non ritorno), che hanno anche la funzione di mantenere il carico nella posizione raggiunta, in caso di rottura delle tubazioni del circuito oleodinamico e in caso di azionamento delle leve di comando in assenza di forza motrice.

Le valvole di blocco sono installate sul:

- cilindro di sollevamento,
- cilindro degli sfili,
- cilindro di articolazione (ossia del secondo braccio e, se presente, del terzo braccio).

Nota: *Per verificare l'efficienza di questo dispositivo di sicurezza in genere occorre:*
- *posizionare la gru con gli sfili idraulici estesi*
- *applicare il carico riportato di targa*
- *disattivare l'alimentazione nel quadro di comando*
- *togliere pressione dall'impianto idraulico agendo alcune volte sulle leve dei comandi*
- *controllare che il carico non scenda.*

L'operazione deve essere ripetuta sia con il primo braccio sollevato sia con il primo braccio abbassato.

Nel caso dei comandi a leva (attuatori lineari), nei circuiti di sostegno del carico il mantenimento del carico (freno del carico) è realizzato dalla posizione neutra della leva, coadiuvato dall'intervento delle valvole di blocco.

L'arresto automatico per mancanza di forza motrice, ossia per la mancanza di fluido nel circuito, avviene, come già detto, per effetto del funzionamento delle valvole di non ritorno inserite sul circuito idraulico: tali valvole costituiscono il dispositivo di sicurezza per la possibile rottura della tubazione flessibile.

3.4 VALVOLA DI MASSIMA GENERALE

Le gru per autocarro hanno funzionamento idraulico, pertanto devono essere provviste di una o più valvole di massima pressione, chiamate valvole di massima generale, che operano tra il 100% e il 110% del carico nominale.

3.5 COPPIGLIE, FERMAGLI DI SICUREZZA

I perni di blocco (ad esempio il perno di fissaggio del grillo porta gancio) sono bloccati da coppiglie o fermagli di sicurezza in genere a molla o ad anelli.

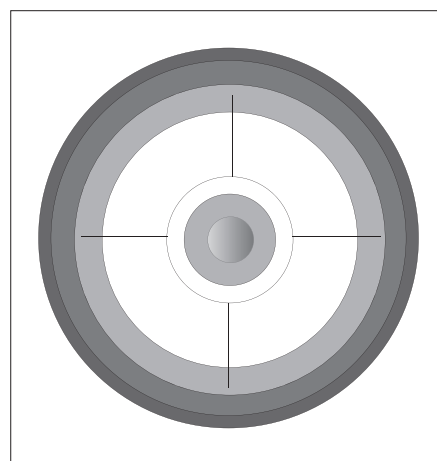
3.6 DISPOSITIVI DI SICUREZZA DEGLI STABILIZZATORI

Il posizionamento degli stabilizzatori avviene in due fasi successive:

1. posizionamento orizzontale delle aste stabilizzatrici (bracci stabilizzatori);
2. posizionamento verticale dei cilindri idraulici stabilizzatori.

La struttura di sostegno della gru, comprendente gli stabilizzatori, deve essere provvista di indicatori di livellamento, in genere del tipo “a bolla”, per il controllo dell’orizzontalità. Tali indicatori sono posti in prossimità dei posti di comando in modo da essere ben visibili dall’operatore quando si trova nella stazione di comando degli stabilizzatori.

I cilindri stabilizzatori sono dotati di dispositivo di blocco, solitamente una valvola, posto alla base del cilindro, per impedire il rientro accidentale dello stabilizzatore in caso di rottura della tubazione di adduzione del fluido al circuito.

L’uso della gru su autocarro è consentito solo a stabilizzatori abbassati. Alla stabilità della gru collaborano le ruote dell’autocarro.

Disegno 9. Esempio di indicatore a bolla.

3.7 SEGNALATORE ACUSTICO

Le gru dotate di telecomando o di sbraccio maggiore di 12 metri, devono essere provviste di un dispositivo acustico di allarme, ad esempio clacson, azionabile dall’operatore da qualsiasi stazione di comando, per segnalare, ad esempio, l’inizio delle operazioni o situazioni pericolose dovute alle manovre.

3.8 DISPOSITIVO DI ARRESTO DI EMERGENZA

Su tutte le stazioni di comando deve essere presente un dispositivo di comando per arrestare completamente in sicurezza la gru per autocarro, interrompendo l’alimentazione alla gru stessa in caso di emergenza. Il dispositivo di arresto d’emergenza deve essere chiaramente visibile (attuatori di colore rosso, ove possibile su sfondo giallo) e di facile attivazione (ad esempio pulsante a fungo).

3.9 DISPOSITIVO DI DISCESA

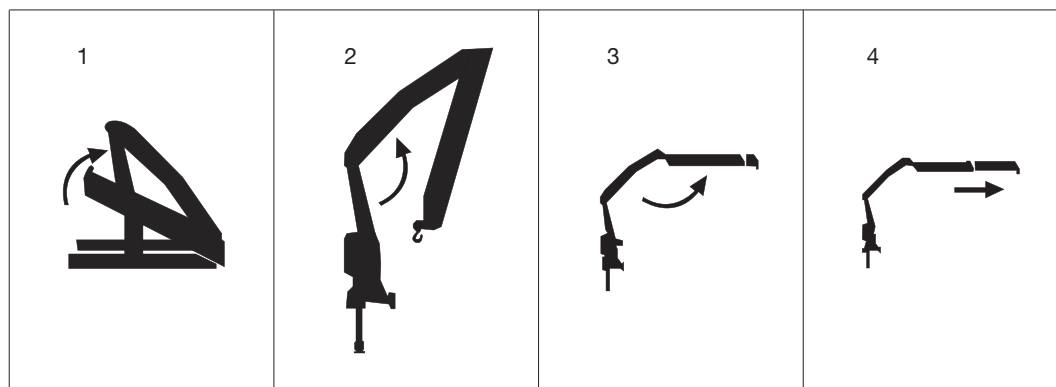
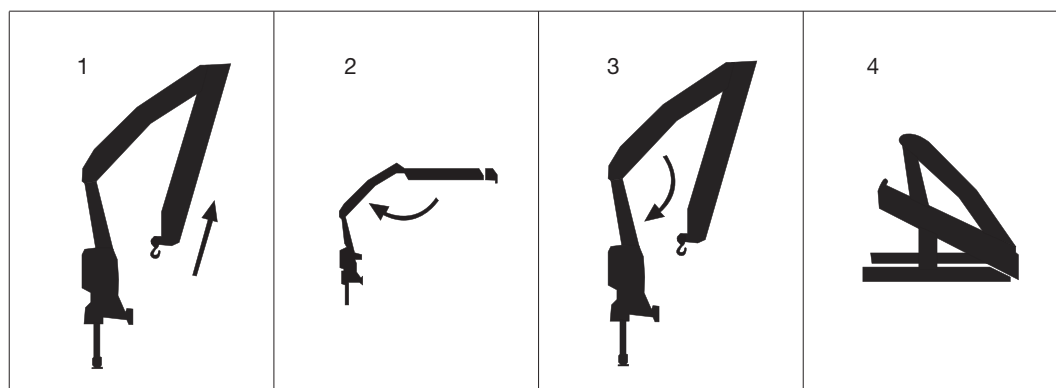
La gru per autocarro deve essere dotata di un dispositivo che interviene per evitare il completo blocco della gru. Tale dispositivo, in genere chiamato “discesa di emergenza”, permette la discesa del carico e impedisce qualsiasi movimento che possa determinare una perdita di stabilità o la rottura di un componente.

3.10 TARGHE DELLE ISTRUZIONI E DELLE AVVERTENZE

Sulla gru caricatrice devono essere installate le targhe con le istruzioni d'uso, le azioni obbligatorie e gli avvisi di pericolo:

- avvisi di istruzione (caratteri/pittogrammi neri su fondo bianco),
- avvisi di pericolo (caratteri/pittogrammi neri su fondo giallo),
- avvisi di obbligo (caratteri/pittogrammi su fondo blu).

Si riporta di lato l'esempio della targa delle istruzioni per la corretta apertura e chiusura della gru, situata in prossimità della postazione dei comandi a terra.

APERTURA DELLA GRU

CHIUSURA DELLA GRU

Disegno 10. Istruzioni di apertura e chiusura gru.

4. Dispositivi di Comando e di Controllo

La norma UNI EN 12999 definisce la disposizione dei comandi attribuiti sia alle funzioni operative (ossia i vari movimenti della gru) sia alle funzioni degli stabilizzatori.

Gli attuatori dei comandi possono essere principalmente costituiti da leve, le quali a loro volta possono essere bidirezionali o multidirezionali (manipolatore/joy-stick); in genere i comandi a leva su postazione fissa sono i più diffusi.

Gli organi di comando su postazione fissa sono in genere realizzati con leve a ritorno automatico che agiscono sulle valvole distributrici installate, di regola, sul basamento delle gru a lato della colonna; tali organi di comando sono di norma ripetuti dall'altro lato del veicolo e collegati tra loro meccanicamente mediante aste.

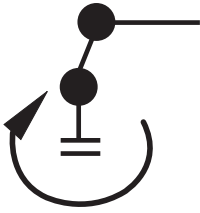
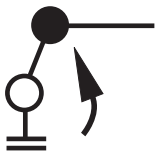
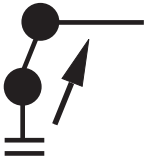
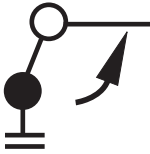
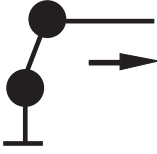
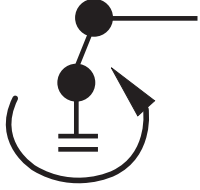
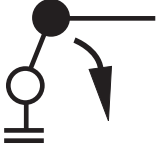
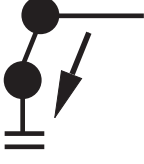
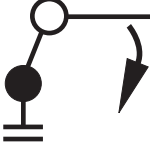
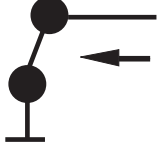
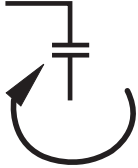
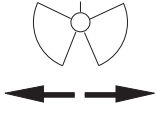
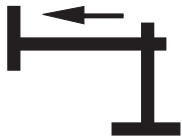
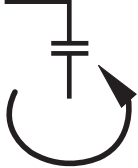
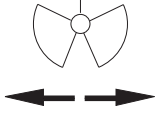
La disposizione dei comandi bidirezionali a leva seguono la sequenza delle funzioni operative della gru dalla base fino al dispositivo di presa del carico.

Le leve di comando per le funzioni di posizionamento degli stabilizzatori devono essere separate o comunque nettamente distinte (non solo con simboli) dalle altre leve di comando.

Le leve di comando devono essere protette contro un loro azionamento involontario: in genere questa protezione è realizzata con una perimetrazione rigida delle leve mediante riquadro in tondino di ferro. Tutti i comandi devono essere chiaramente contrassegnati con simboli ben visibili e, ad esclusione dell'arresto di emergenza, devono tornare automaticamente nella posizione neutra quando rilasciati.

Le leve bidirezionali possono essere disposte in senso verticale oppure in senso orizzontale.

4.1 POSTO DI MANOVRA

Le postazioni (o stazioni) di comando possono essere principalmente dei seguenti tipi:

- postazione fissa da terra,
- postazione fissa rialzata (con piattaforma fissa, piattaforma girevole, sedile rialzato),
- postazione mobile (comando a distanza).

Il posto di manovra da cui si determina il movimento della macchina deve essere unico per evitare l'uso involontario e contemporaneo da più stazioni. Se sussistono più stazioni di comando, queste devono essere corredate di commutatore atto ad escludere i comandi delle altre stazioni quando l'attrezzatura è in funzione. I pulsanti di arresto di emergenza, invece, devono poter essere azionati da ogni postazione.

Gli organi di comando delle gru su autocarro trovano solitamente alloggiamento tra il pianale di carico e la cabina o dietro il cassone, a seconda delle modalità di montaggio della gru.

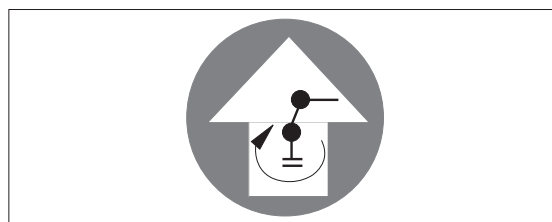
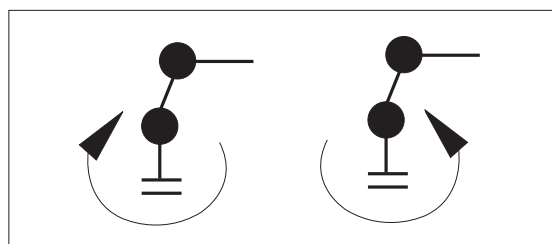
4.2 I SIMBOLI DEI COMANDI

I simboli relativi alle funzioni di lavoro e messa in servizio di gru per autocarro devono essere rappresentati in conformità alle icone di seguito riportate, tratte dalla UNI EN 12999.

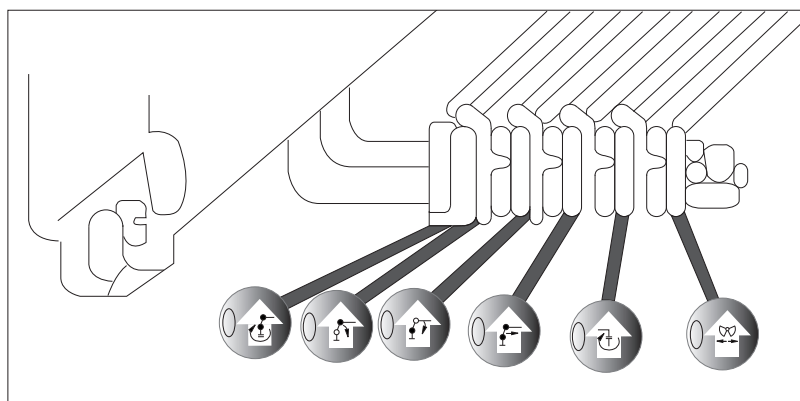
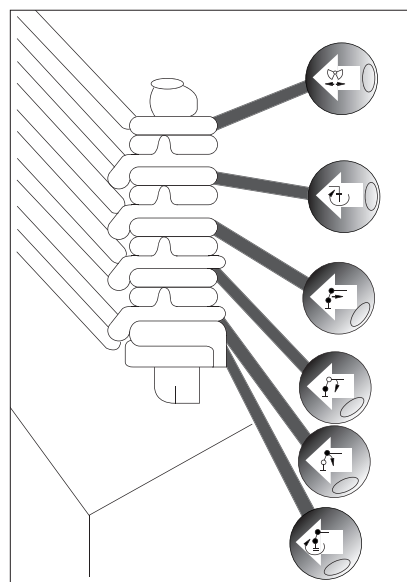
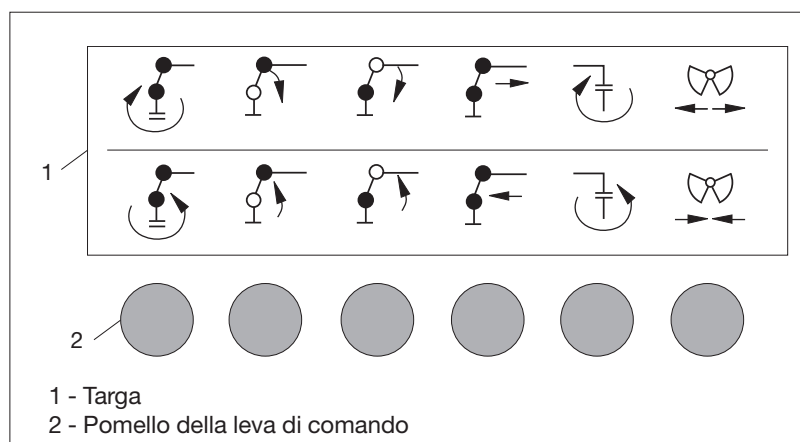
Disegno 11. Simboli dei comandi.

Per i comandi con attuatori a leve bidirezionali i simboli possono essere apposti:

- sui pomelli delle leve stesse, riportando i simboli all'interno di una freccia che indica il movimento della leva: è possibile utilizzare un solo simbolo, relativo ad un movimento della leva;
- disposti su una piastrina (targa) separata e adiacente alle leve di comando fissata sulla consolle: è possibile utilizzare due simboli per ogni leva.

Per i comandi con attuatori a leve multidirezionali i simboli possono essere apposti sulla consolle (vedere paragrafo "4.4 Comando a distanza").

Disegno 12A. Simbolo su pomello.

Disegno 12B. Simbolo su piastrina.

4.3 DISPOSIZIONE DEI COMANDI

Le leve di comando possono avere disposizione verticale o orizzontale. Si riportano disegni esplicativi di disposizione verticale e orizzontale delle leve bidirezionali, tratti dalle disposizioni consigliate dalla norma UNI citata per le leve di comando azionate da postazione fissa a terra.

Disegno 13. Esempio disposizione orizzontale delle leve (simboli su pomello).

Disegno 14.
Esempio disposizione verticale delle leve (simboli su pomello).

Disegno 15.
Esempio disposizione orizzontale delle leve (simboli su targa).

4.4 COMANDO A DISTANZA

I telecomandi a distanza possono funzionare “con cavo” (il cavo seriale fornito è da collegare alla presa solitamente collocata sulla base della gru) o per mezzo di radiocomando (a batteria) sfruttando la centralina ricevente collocata sulla gru. Generalmente i telecomandi delle gru su autocarro possono essere a leve bidirezionali (pulsantiere lineari) o a leve multidirezionali (manipolatore/joy-stick), di solito a disposizione orizzontale, come indicato a fianco a titolo esemplificativo.

Molte gru sono dotate di un manipolatore radiocomandato che permette di gestire l’impianto di sollevamento a distanza dall’autocarro, senza l’impedimento del cavo e di agevolare l’operatore nelle operazioni di imbraco, carico, scarico e movimentazione in genere.

Indipendentemente dalla tipologia, il dispositivo a distanza deve essere dotato di un pulsante di arresto di emergenza (come già detto al punto 3.8) e di un pulsante per azionare il segnale acustico.

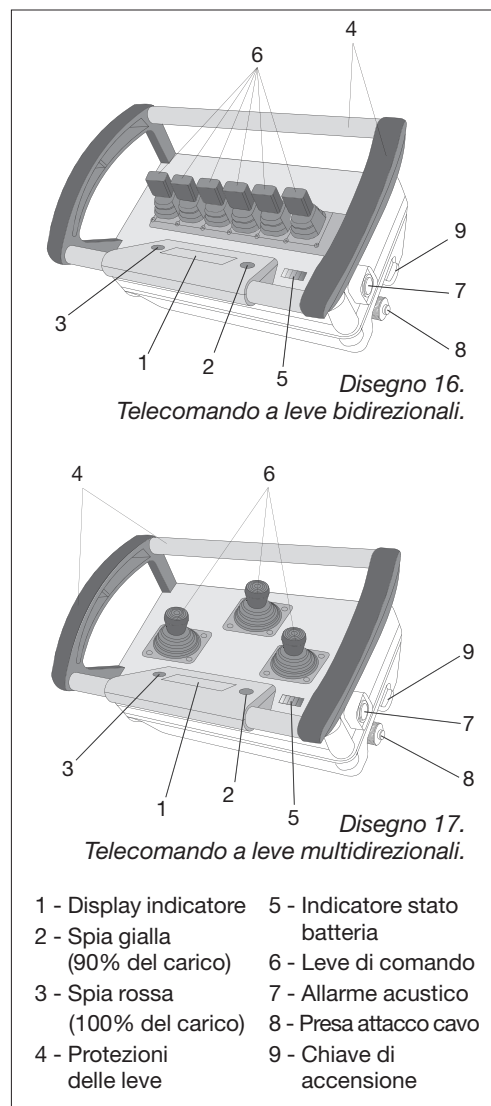
Ogni radiocomando è dotato di una unità trasmittente (apparecchiatura portatile alimentata a batteria) e di una unità ricevente installata sulla gru: il radiocomando è identificato in modo univoco dal numero di serie riportato sulle due unità.

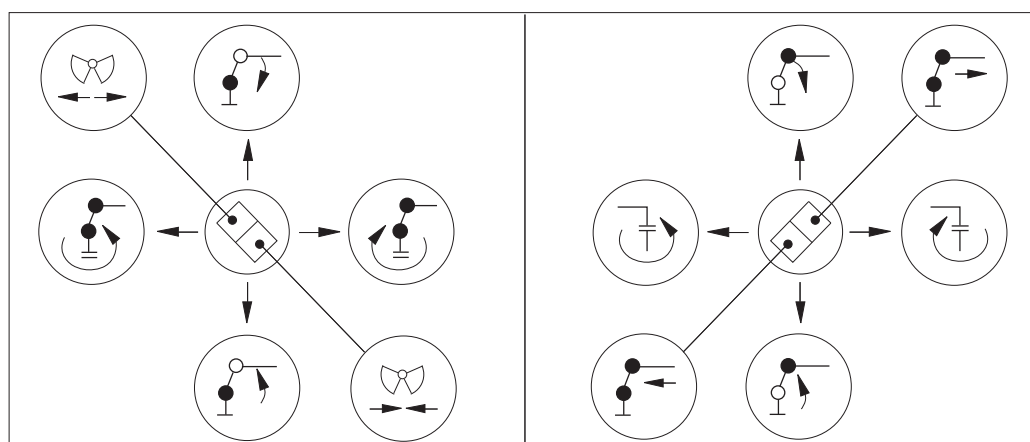
L’installazione del radiocomando deve essere eseguita da un tecnico abilitato che certifica l’esecuzione a regola d’arte dello schema di collegamento dell’unità ricevente con il quadro elettrico della gru.

Si riporta di seguito la disposizione dei comandi in caso di leve multidirezionali (manipolatore/joy-stick) raccomandata dalla UNI EN 12999.

Disegno 16. Telecomando a leve bidirezionali.

Disegno 17. Telecomando a leve multidirezionali.

1 - Display indicatore
2 - Spia gialla (90% del carico)
3 - Spia rossa (100% del carico)
4 - Protezioni delle leve
5 - Indicatore stato batteria
6 - Leve di comando
7 - Allarme acustico
8 - Presa attacco cavo
9 - Chiave di accensione

Nota: *Nei disegni 16 e 17 il pulsante d’emergenza (a fungo) non è visibile in quanto si trova al di fuori delle protezioni delle leve, sulla parte laterale non in vista del telecomando.*

Disegno 18. Esempio disposizione dei comandi a due leve multidirezionali.

5. Fattori di Rischio

Di seguito sono descritti i principali rischi e le relative principali misure di sicurezza da adottare per prevenirli o per la protezione dei soggetti interessati dalle attività inerenti l'uso della gru su autocarro.

Ribaltamento e caduta di materiale dall'alto

Il ribaltamento dell'attrezzatura può essere determinato da una serie di cause come:

- cedimento del piano di appoggio, ad esempio per la presenza di sottoservizi;
- posizionamento scorretto degli stabilizzatori, ad esempio per la mancata o insufficiente distribuzione del carico sul terreno;
- errori di manovra durante il sollevamento di carichi o esecuzione di manovre vietate;
- cedimento strutturale della gru, ad esempio dovuto a mancata o carente esecuzione dei controlli, in particolare sui dispositivi di sicurezza come i limitatori di carico e di momento;
- urti del braccio contro ostacoli fissi o mobili;
- vento di intensità elevata.

Per prevenire tale rischio occorre eseguire un'indagine preliminare per la scelta del luogo in cui posizionare l'autocarro, rispettare scrupolosamente le istruzioni del fabbricante e il relativo registro di controllo, eseguire le verifiche previste dalla norma.

Per quanto riguarda il vento è necessario sospendere l'uso della gru quando è raggiunta la velocità stabilita dal fabbricante o, in mancanza di questa, dalle velocità stabilite dalla norma.

Il rischio di caduta di materiale dall'alto è dovuto alla movimentazione di carichi non correttamente imbracati, ad errate manovre che comportano l'urto del carico contro strutture fisse. L'uso corretto degli accessori di sollevamento, compresi i contenitori, associati ad un corretto uso dei segnali gestuali, o ad altri efficaci mezzi, per la comunicazione tra il manovratore e l'aiuto manovratore portano a limitare tale rischio.

Urti, colpi, impatti, compressione, schiacciamento

È un rischio che riguarda in particolar modo il personale di assistenza da terra durante le operazioni di movimentazione. Per prevenire tale rischio è necessario che gli addetti al ricevimento dei carichi siano formati sulle manovre da eseguire, in particolare sulle distanze di sicurezza dal carico in fase di avvicinamento e deposito; inoltre è necessario che l'operatore della gru abbia la completa visibilità delle manovre da eseguire o che sia adeguatamente guidato dall'aiuto manovratore con appropriate segnalazioni.

Elettrico

Il rischio elettrico è dovuto alla possibilità di un eccessivo avvicinamento o di contatto del braccio della gru con linee elettriche aeree non protette. La verifica del sito e il conseguente corretto posizionamento della gru, nel rispetto delle indicazioni della norma, permette di evitare questo rischio.

Gas di scarico

Durante il funzionamento della gru, l'autocarro deve rimanere avviato pertanto gli addetti possono essere esposti ad inalazioni di gas di scarico. La quantità di inquinanti presenti nel gas di scarico, che può essere inalata dai lavoratori, dipende dalla corretta manutenzione del motore e dal luogo in cui opera la macchina.

Nel settore delle costruzioni solitamente le operazioni di movimentazione dei carichi con la gru su autocarro avvengono all'aperto, quindi la concentrazione di gas risulta molto diluita dalla normale circolazione dell'aria.

In caso di operazioni in ambienti chiusi occorre provvedere ad una corretta aerazione naturale o artificiale dell'ambiente e, qualora non sufficiente, predisporre un sistema di allontanamento dei fumi di scarico insieme, se necessario, all'uso di maschere respiratorie.

Agenti chimici

Il rischio di contatto con agenti chimici può avvenire durante le operazioni di manutenzione e rifornimento della gru idraulica e dell'autocarro, per l'uso di oli minerali, grasso e carburante; inoltre il contatto, anche sotto forma di getti e schizzi, può avvenire durante il normale utilizzo della gru in caso di avaria ai tubi idraulici contenenti fluido ad alta pressione. Per far fronte a questi rischi, le operazioni di manutenzione ordinaria devono essere eseguite con attrezzature adatte allo scopo ed efficienti (es. contenitori, imbuti, pistole ingrassatrici), devono essere eseguiti i controlli e le necessarie sostituzioni delle tubazioni dell'impianto oleodinamico e verificata l'efficacia delle relative protezioni (vedere paragrafo 2.5 Impianto idraulico).

Rumore

Il rumore nella postazione dell'operatore di una gru per autocarro deriva prevalentemente dalla sorgente di potenza che permette il funzionamento della gru (motore dell'autocarro); il valore di esposizione dell'operatore è pertanto fortemente influenzato dalla sua posizione, dalle condizioni di conservazione dell'autocarro, dalla presenza e corretto fissaggio dei ripari e dei carter del vano motore. È bene ricordare che nel caso in cui si operi all'interno di un edificio, caso raro nel settore dell'edilizia, il rumore risulta "amplificato" dal riverbero dovuto all'ambiente confinato.

In base alle misurazioni relative al rumore effettuate dal CPT di Torino è possibile affermare che: l'uso dell'autocarro su strada in genere non comporta l'esposizione a livelli di pressione sonora significativi; l'uso della gru dalla postazione fissa dei comandi (comandi a terra) comporta per l'operatore livelli di pressione sonora che, in genere, compresi tra 80 dB(A) e 86 dB(A); l'esposizione a rumore per l'operatore che usa la gru con il radiocomando mobile è fortemente influenzata dalla posizione che l'operatore assume rispetto alla sorgente di rumore pertanto deve essere valutata più approfonditamente caso per caso (a tal proposito si ritiene utile sottolineare che il valore di pressione sonora si riduce di 6 dB(A) al raddoppio della distanza dalla sorgente).

Il rumore prodotto dalla macchina deve essere contenuto con la sua manutenzione e con il suo uso corretto. Se necessario, l'operatore deve essere dotato di DPI dell'udito; in alcuni casi può essere necessario fare ricorso alla turnazione tra gli operatori.

La valutazione di questo rischio, con i valori di rumorosità delle macchine utilizzate, determina le misure preventive e protettive da adottare.

Vibrazioni

Per quanto riguarda l'utilizzo della gru, è possibile affermare che, essendo le gru su autocarro utilizzate nel settore delle costruzioni solitamente manovrate da terra, gli effetti delle vibrazioni sull'operatore sono considerati non significativi; per quanto riguarda il posto di guida in cabina, durante il percorso su strada dell'autocarro, il valore di vibrazioni a cui è sottoposto il corpo dell'autista è fortemente influenzato da molteplici fattori come ad esempio: condizioni di funzionamento dell'autocarro (ad esempio macchina in buone condizioni, corretta manutenzione), il tipo e le condizioni del sedile, il tipo di guida del conducente, le condizioni del fondo stradale.

In base alle misurazioni relative alle vibrazioni meccaniche effettuate dal CPT di Torino è possibile affermare che l'uso dell'autocarro su strada, in genere, determina valori di vibrazioni corpo intero compresi tra 0,7 m/s^2 e 1,1 m/s^2; tuttavia è bene ricordare che tali valori di vibrazioni sono fortemente influenzati da fattori come ad esempio il fondo stradale e il tipo di guida del conducente.

Il livello di vibrazioni prodotto dalla macchina deve essere contenuto con la sua manutenzione, soprattutto del sedile; se necessario occorre adottare la turnazione tra gli operatori.

La valutazione di questo rischio, con i valori di vibrazioni delle macchine utilizzate, determina le misure preventive e protettive da adottare.

Schiacciamento/ cesoiamento/ intrappolamento

Il movimento del carico, quello della gru e dei suoi componenti e quello degli stabilizzatori costituiscono un pericolo per gli operatori e per gli aiuto operatore.

Esempi di zone pericolose, determinate da parti in movimento, sono:

- zone di impigliamento sulle pulegge/ruote di bozzelli;
- zone di cesoiamento sulle aperture delle parti in movimento dei bracci stabilizzatori;
- zone di impigliamento su catene/cavi dei bracci stabilizzatori.

Per ridurre tali rischi occorre verificare che gli spazi a disposizione lascino adeguati margini di sicurezza (spazi minimi) per il posizionamento degli stabilizzatori e per i movimenti del braccio e del carico.

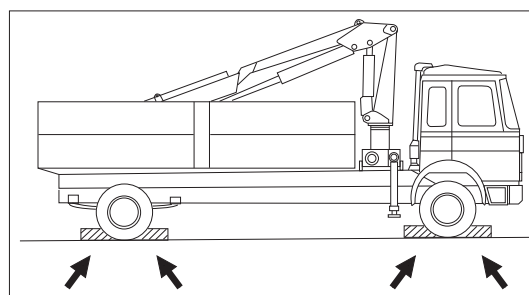
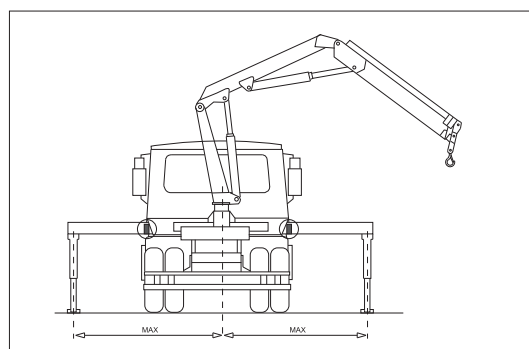
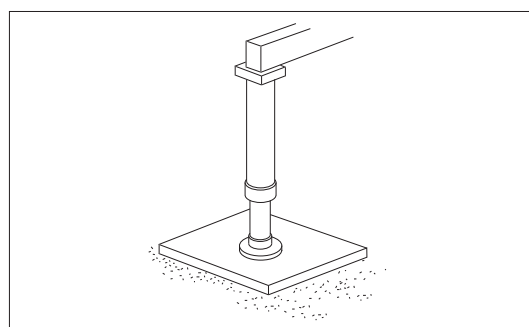
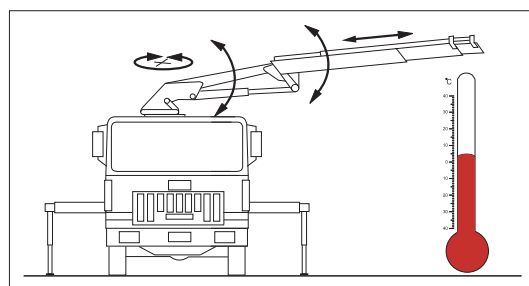
Come utile riferimento è possibile consultare il capitolo II "La macchina in generale" nel quale sono riportate le indicazioni della norma tecnica UNI EN 349 in merito agli spazi minimi necessari in funzione della parte del corpo esposta.

6. Istruzioni per l'Installazione e l'Uso

Fermo restando le indicazioni contenute nelle istruzioni d'uso di ogni macchina, di seguito sono riportate le indicazioni che in genere devono essere considerate per l'impiego corretto della gru su autocarro.

6.1 ISTRUZIONI PRIMA DELL'USO

Gru

1. Posizionare il mezzo su terreno piano e consistente.
2. Osservare le distanze minime di sicurezza dalle eventuali linee elettriche attive e non protette.
3. Posizionare la gru a distanza di sicurezza da scarpate e fossati.
4. Verificare di avere abbastanza spazio attorno all'autocarro per ottenere la regolare apertura delle aste stabilizzatrici e per consentire l'esecuzione delle manovre senza esporre il manovratore e gli addetti al ricevimento del carico ai rischi di schiacciamento, cesoiamento o intrappolamento.
5. Bloccare il veicolo tramite il freno di stazionamento.
6. In base alle istruzioni d'uso, bloccare le ruote con le apposite "calzatoie" / "zeppe". (icona A)
7. Stabilizzare il veicolo mediante la messa in opera dei cilindri stabilizzatori avendo cura di estendere completamente i bracci stabilizzatori (verificare gli indicatori visivi), di non far perdere alle ruote il contatto con il terreno e di non scaricare completamente le sospensioni delle ruote. (icona B)
8. Ampliare la superficie di appoggio dei piedi degli stabilizzatori in funzione della resistenza del terreno, interponendo, al centro del piede stabilizzatore, piastre di materiale resistente. (icona C)
9. Assicurarsi che l'area di lavoro e i posti di comando siano sufficientemente illuminati per un azionamento sicuro e per la leggibilità delle targhe di manovra e di portata.
10. Verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere.

ICONA A

ICONA B

ICONA C

ICONA D

11. Compiere alcune manovre a vuoto, specialmente nella stagione fredda, per consentire al fluido di raggiungere la giusta temperatura e per accertarsi della regolarità di funzionamento. (icona D)

    Per controllare che la quantità di olio che arriva al distributore sia corretta, si può cronometrare il tempo di salita del cilindro di sollevamento che, con la gru scarica, deve percorrere l'intera corsa nel tempo riportato nella tabella dei dati tecnici in genere presente nel libretto di istruzioni.

ICONA E

12. Circoscrivere e segnalare la zona di manovra.
13. Accertarsi che nessuno si trovi nel raggio di azione della gru.
14. Verificare l'efficienza dei dispositivi di sicurezza compresi quelli degli accessori di sollevamento (ad esempio limitatori di carico, finecorsa, sicura del gancio). (icona E)

ICONA F

15. Operare dal lato opposto al movimento della gru durante le operazioni di apertura della gru. (icona F)
16. Utilizzare i DPI previsti.

ICONA H

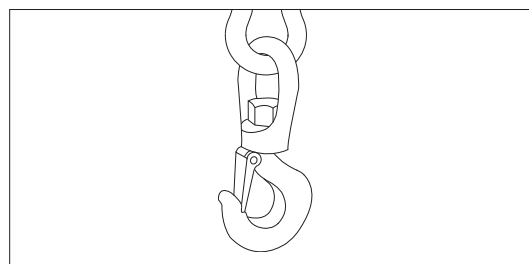
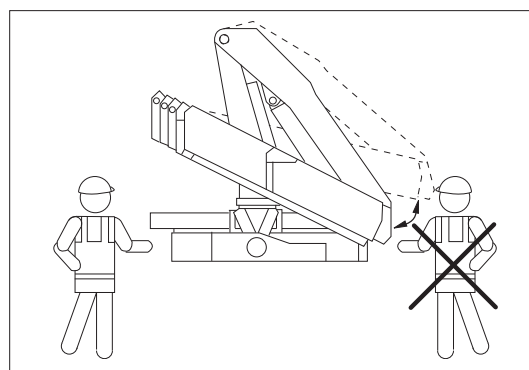
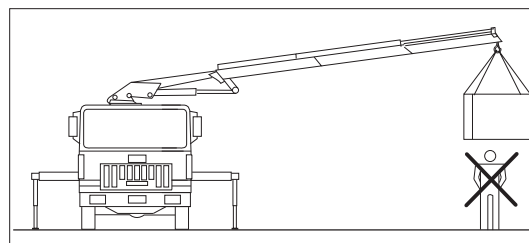
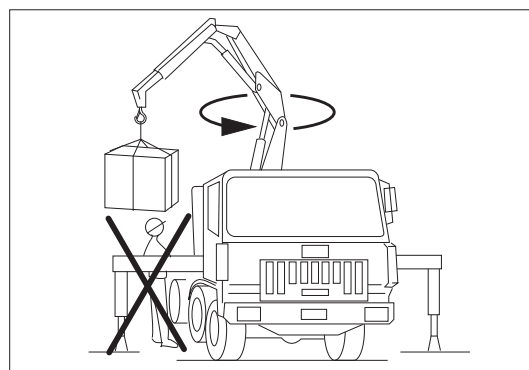
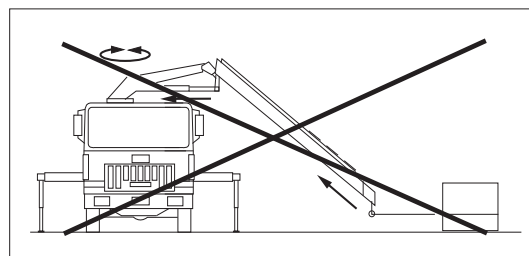
Autocarro

1. Verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere.
2. Verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi.
3. Garantire la visibilità del posto di guida.
4. Controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo.
5. Verificare la presenza in cabina di un estintore.

ICONA I

6.2 DIVIETI PER L'USO

Gru

1. Non far passare i carichi sopra le zone di lavoro e di transito: nel caso ciò sia necessario, avvertire con segnali acustici del pericolo per lo sgombero dell'area. (icona H)

ICONA L

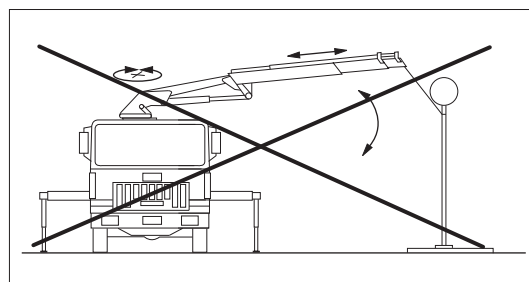
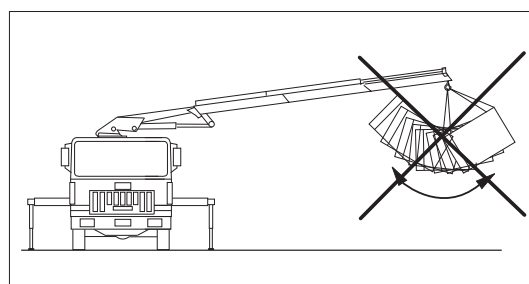
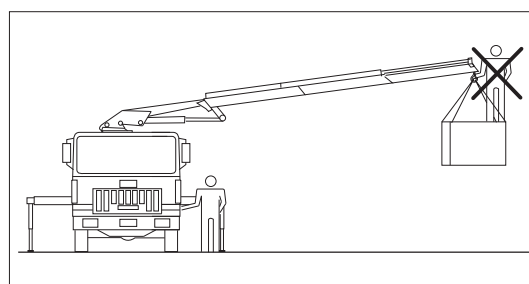
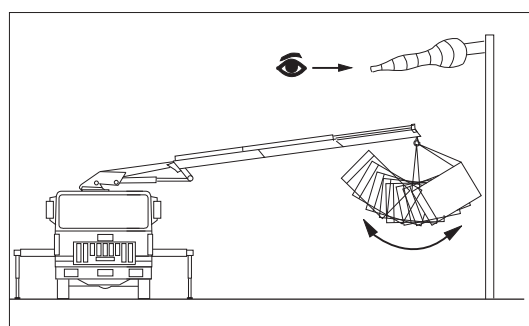
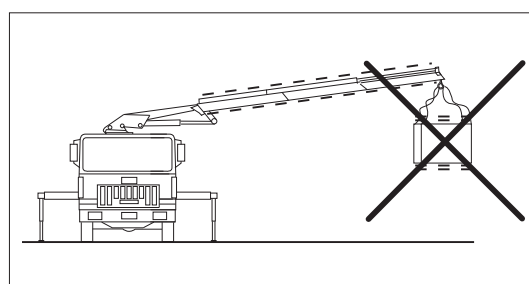
2. Non far passare i carichi sopra il posto di comando utilizzando la stazione più adatta (es. stazione lato opposto o telecomando). (icona I)
3. Non effettuare operazioni di traino o di spinta. (icona L)
4. Non eseguire tiri obliqui, non trascinare sul terreno il carico collegato alla gru. (icona L)
5. Non movimentare carichi con superficie scivolosa; se necessario pulire il carico da ghiaccio o neve prima di sollevarlo.
6. Non sollevare carichi vincolati come ad esempio sradicamento di alberi o estrazioni di pali. (icona M)
7. Non eseguire movimenti bruschi che possano far oscillare il carico (agire lentamente e gradualmente sulle leve di comando). (icone N e O)
8. Non operare in condizioni di vento forte (verificare le indicazioni fornite dal fabbricante a tal proposito). (icona P)
9. Non manovrare gli stabilizzatori quando la gru è carica.
10. Non abbandonare il posto di manovra prima di aver messo a terra il carico e disinserito la presa di forza.
11. Non utilizzare la gru per il sollevamento delle persone. (icona Q)

Autocarro

1. Non trasportare persone all'interno del cassone.
2. Non superare l'ingombro massimo.

6.3 ISTRUZIONI DURANTE L'USO

Gru

1. Utilizzare la postazione di comando per la completa visione della zona di lavoro e, quando necessario, richiedere la segnalazione delle manovre all'aiuto-manovratore che possa eseguire la comunicazione gestuale e/o verbale; non operare qualora la comunicazione non sia sufficientemente sicura (ad esempio presenza di nebbia, di ostacoli o nelle ore notturne e con scarsa illuminazione artificiale).

ICONA M

ICONA N

ICONA O

ICONA P

ICONA Q

2. Accertarsi che il carico sia imbragato e agganciato correttamente nel rispetto delle caratteristiche degli accessori di sollevamento.
3. Accertarsi che i carichi da sollevare non siano superiori a quelli indicati dal diagramma di carico, in relazione allo sbraccio.
4. Eseguire la rotazione solo dopo aver sollevato il carico.
5. Se si opera con verricello, il sollevamento del carico deve essere effettuato con fune in tiro verticale.
6. Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose.
7. Mantenere i comandi puliti da grasso e olio.
8. Utilizzare i DPI previsti.

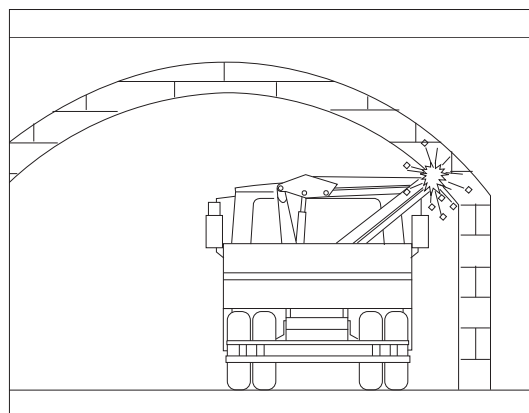
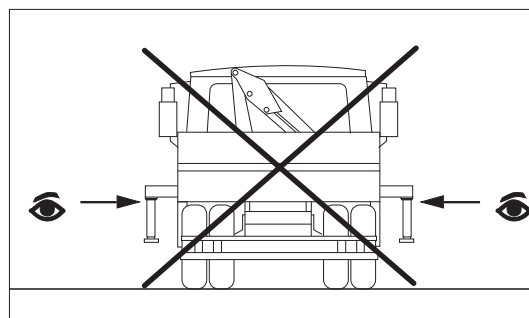
Autocarro

1. Adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro.
2. Posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto.
3. Assicurarsi della corretta chiusura delle sponde.
4. Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare.
5. Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose.
6. Mantenere i comandi puliti da grasso e olio.
7. Utilizzare i DPI previsti.

6.4 ISTRUZIONI DOPO L'USO

ICONA G

1. Operare dal lato opposto al movimento della gru durante le operazioni di chiusura della gru. (icona G)
2. Chiudere la gru secondo le procedure previste nelle istruzioni d'uso che in genere dispongono di:
   - far rientrare completamente gli sfili idraulici,
   - chiudere completamente il braccio secondario sollevando il primario,
   - ruotare la colonna fino alla posizione iniziale,
   - far rientrare il cilindro di sollevamento posto sulla colonna.
3. Far rientrare gli stabilizzatori uno per volta e assicurarsi che i cilindri e i supporti (bracci) degli stabilizzatori siano completamente rientrati e bloccati dai dispositivi di sicurezza.

4. Prima di mettersi in marcia con il veicolo:
   - assicurarsi del rispetto degli ingombri massimi ammessi, compreso il carico, indicati nel libretto di istruzioni,
   - controllare che tutte le parti estendibili manualmente siano meccanicamente bloccate in posizione di riposo,
   - verificare che la gru sia in posizione di trasporto e che gli stabilizzatori siano in sagoma e bloccati (icone R e S),
   - disinserire la chiave di alimentazione dell'autocarro (spegnere il motore),
   - disinserire la presa di forza.
5. Durante il trasporto verificare che la gru sia chiusa correttamente per mezzo del segnale visivo e/o degli specchietti retrovisori. (icone R e S)
6. Eseguire le operazioni di revisione della gru necessarie al reimpiego a motore spento.
7. Segnalare eventuali guasti e anomalie.

ICONA R

ICONA S

7. Approfondimenti

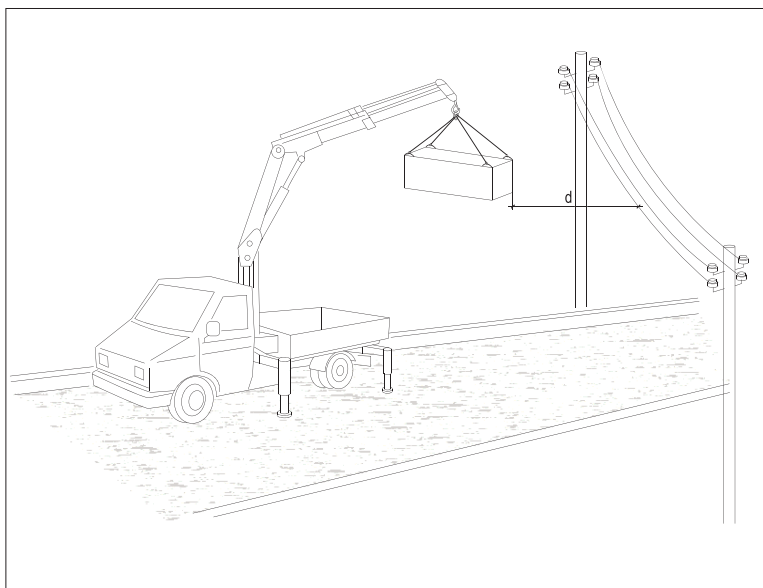
7.1 PRESENZA DI LINEE O IMPIANTI ELETTRICI

Quando si eseguono lavori in prossimità di parti elettricamente attive, come indicato nel capitolo 6, è necessario rispettare almeno una delle precauzioni previste nell'articolo 117 del D.Lgs. 81/2008 e indicate di seguito:

a. mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;

b. posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;

c. tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

Gli uffici tecnici dell'ente esercente la linea o l'impianto, già contattati per l'indagine preliminare, possono dare disposizioni per far togliere tensione alle parti attive o far posizionare ostacoli rigidi indicandone le caratteristiche.

Disegno 19. Distanza dalle linee elettriche.

Nel caso delle gru su autocarro il loro posizionamento a distanza di sicurezza risulta essere la soluzione più semplice. La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all'allegato IX del D.Lgs. 81/2008 o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

Le distanze di sicurezza riguardano le linee elettriche e gli impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette e sono da osservare nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche. Tali distanze sono riassunte nella tabella a lato.

TENSIONE NOMINALE Un (Volt)	DISTANZA D (metri)
Un ≤ 1000	3
1000 < Un ≤ 30000	3,5
30000 < Un ≤ 132000	5
Un > 132000	7

Occorre precisare che nel caso della gru su autocarro la parte più vicina alla linea elettrica o impianto elettrico da considerare è quella del carico più ingombrante che si intende movimentare.

Nel calcolare le distanze occorre tenere conto anche degli abbassamenti di quota delle linee elettriche non protette che sono dovuti all'aumento della temperatura ambientale.

Le linee elettriche non sufficientemente protette potrebbero anche essere quelle la cui guaina isolante è deteriorata: nei casi dubbi, la verifica presso il titolare della linea appare doverosa.

Se la linea elettrica aerea, estranea all'attività di cantiere in cui deve operare la gru su autocarro, risulta essere adeguatamente isolata è comunque consigliabile prioritariamente:

- il rispetto di una adeguata distanza di sicurezza, nel posizionare la macchina, per evitare danneggiamenti dovuti al contatto con il carico o con la fune di sollevamento nel caso sia utilizzato il verricello;
- l'adozione di adeguate procedure che prescrivano il passaggio del carico e delle funi a distanza dalla linea elettrica aerea.

Nei cantieri è frequente la presenza di linee elettriche aeree protette per l'alimentazione di impianti o macchine installate al loro interno: è opportuno che tali linee siano posate lungo il perimetro del cantiere o, se poste in zone interne, che siano ben segnalate e collocate ad una altezza sufficiente a far transitare con sicurezza i mezzi semoventi.

7.2 INTERFERENZE

Le possibili interferenze con i movimenti del braccio della gru, esclusa quella con le linee o impianti elettrici appena trattata, possono essere quelle dovute a:

- presenza di strutture fisse o mobili nell'area in cui deve operare la gru su autocarro,
- presenza di altre gru fisse o mobili operanti nello stesso spazio aereo.

Le interferenze tra gru comportano rischi che devono essere analizzati e valutati dal/dai coordinatori per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) o esecuzione (CSE) in sede di pianificazione dell'organizzazione del/dei cantiere/i e nella scelta delle misure di sicurezza da adottare. Le misure di sicurezza devono in genere prevedere che, per evitare collisioni o intralci reciproci, nella zona interessata dalla interferenza operi una sola gru.

8. Adempimenti Normativi

8.1 DOCUMENTAZIONE

Marcatura e certificazioni

Le gru installate su autocarro immesse sul mercato dopo il 21.09.1996 devono possedere la marcatura "CE". Il costruttore rilascia altresì la Dichiarazione di conformità alle direttive europee e alle norme nazionali di applicazione delle stesse.

Istruzioni per l'uso

Le istruzioni per l'uso, in genere contenute in un libretto o un fascicolo appositamente predisposto, devono essere obbligatoriamente fornite con la macchina dal fabbricante o dal suo mandatario prima che la macchina sia immessa sul mercato o sia messa in servizio.

Le istruzioni forniscono indicazioni per l'uso corretto della macchina e per la sua adeguata manutenzione e sono indispensabili per utilizzare in sicurezza la gru, pertanto devono essere portate a conoscenza del manovratore e devono essere tenute a disposizione in cantiere per la consultazione.

Il manuale dell'operatore deve fornite dati tecnici e informazioni in relazione a:

a. descrizione del sistema di comando, comprendente descrizione dei simboli utilizzati sulle leve;

b. descrizione dei limitatori e degli indicatori;

c. significato delle targhe di avvertimento e disegno che illustri la posizione in cui sono affisse alla gru;

d. avvertimento per il lavoro in prossimità di linee elettriche aeree;

e. le condizioni di utilizzo e le condizioni di servizio alle quali l'apparecchio non deve essere utilizzato.

Devono altresì essere presenti informazioni in merito a:

- carico nominale in tutte le configurazioni e posizione del braccio/dei bracci;
- controlli pre-avviamento e post-funzionamento da effettuare prima della messa in opera, del funzionamento e della messa a riposo della gru dopo il suo utilizzo (compreso l'ingombro del veicolo in condizioni di marcia);
- necessità di accertare l'adeguatezza della resistenza del suolo su cui devono poggiare gli stabilizzatori;
- gamma di temperatura per il funzionamento della gru;
- emissioni sonore del macchinario.

Il manuale deve contenere il seguente avvertimento: "Quando vengono scollegate le tubazioni ed i tubi flessibili idraulici devono essere adottate opportune precauzioni per garantire che nel circuito non sia rimasta pressione idraulica nel momento in cui l'alimentazione dell'impianto è staccata."

Il manuale deve specificare gli elementi che l'operatore deve prendere in considerazione per pianificare un'operazione di sollevamento, che comprendono almeno:

a. valutazione del carico e delle sue caratteristiche;
b. scelta dell'organo di sollevamento, utilizzo corretto di gancio e brache;
c. istruzioni per spiegare la messa in opera corretta del selettore modale del gruppo bracci;
d. posizione della gru per autocarro, carico e distanze minime prima, durante e dopo l'operazione di sollevamento;
e. condizioni ambientali compreso spazio e distanze minime per le operazioni;
f. condizioni ambientali esistenti e considerazioni su quando sia necessario interrompere le operazioni, qualora le condizioni diventino sfavorevoli.

Registro di controllo

Questo documento, quando presente, è da considerarsi parte integrante della macchina e deve accompagnarla per tutta la sua vita fino allo smantellamento finale; deve essere compilato e aggiornato a cura del datore di lavoro.

Il registro di controllo contiene l'elenco delle verifiche e dei controlli effettuati sulla gru su autocarro, con le relative periodicità. Il verificatore deve riportare in tabella la data della verifica, l'esito (le condizioni in cui si trova l'elemento sottoposto a verifica), eventuali altre annotazioni e la propria firma.

Per le gru costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto e per quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all'emanazione di tali disposizioni legislative, sprovviste di registro di controllo, è opportuno che il datore di lavoro ne predisponga uno in base alle istruzioni del fabbricante o, in assenza di queste ultime, in base alle norme di buona tecnica.

In ogni caso è sempre opportuno tenere traccia degli interventi di manutenzione e controllo eseguiti.

Radiocomandi

Gli apparati radioelettrici di debole potenza, che impiegano frequenze di tipo collettivo senza alcuna protezione, per collegamenti a brevissima distanza con apparati a corto raggio, sono diventati di libero uso: gli apparati di cui si tratta sono quelli corrispondenti alle raccomandazioni CEPT-ERC/REC 70-03. Pertanto, l'installazione e l'uso del radiocomando sulle gru non comporta la denuncia di inizio attività radioelettrica al Ministero dello Sviluppo Economico – Settore Comunicazioni e il pagamento del canone; inoltre, non è più necessaria la denuncia del possesso del radiocomando all'Autorità di Pubblica Sicurezza.

Qualora il radiocomando non sia stato previsto dal fabbricante della gru, la sua successiva installazione deve essere eseguita da un tecnico abilitato che certifica la corretta installazione, compresa l'esecuzione a regola d'arte dello schema di collegamento dell'unità ricevente con il quadro elettrico della gru, e rilascia la pertinente documentazione tecnica; occorre precisare che, in genere, l'installazione del radiocomando non costituisce nuova immissione sul mercato o nuova messa in servizio, per le quali è necessario attivare una nuova procedura di certificazione, perché: non altera la funzionalità della gru, non modifica le caratteristiche dei comandi, non modifica le modalità e i limiti di utilizzo della gru.

È opportuno che tutta la documentazione inerente al radiocomando sia tenuta a disposizione dei funzionari incaricati di eseguire le verifiche periodiche della gru; l'elenco non esaustivo dei documenti pertinenti il radiocomando è il seguente:

- Dichiarazione di conformità "CE";
- Dichiarazione di corretta installazione di cui sopra;
- Schema di collegamento;
- Istruzioni per l'uso.

8.2 CONTROLLI E VERIFICHE

Fermo restando l'obbligo di posizionamento, utilizzo e manutenzione delle attrezzature in conformità alle istruzioni d'uso fornite dal fabbricante, il datore di lavoro deve provvedere affinché personale competente sottoponga la gru su autocarro a:

1. controlli periodici, per effetto di influssi pericolosi secondo le istruzioni d'uso del fabbricante o diversamente predisposte;
2. controlli straordinari, ogni volta che intervengono eventi eccezionali che possono avere conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza della macchina, quali riparazioni, trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali, o periodi prolungati di inattività.

I risultati dei controlli devono essere riportati per iscritto e almeno quelli relativi agli ultimi 3 anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza; è necessario che oltre al registro di controllo, siano conservati anche altri eventuali documenti che attestino gli avvenuti controlli (ad esempio, verbali). Il datore di lavoro dovrà provvedere affinché una persona competente esegua tutti i controlli di cui sopra, i cui risultati devono essere documentati, secondo quanto previsto dal comma 9 dell'articolo 71 del D.Lgs. 81/2008.

La gru montata su autocarro è un apparecchio di sollevamento con portata superiore ai 200 kg pertanto, oltre ai controlli citati nel precedente punto elenco, deve essere sottoposta anche a verifiche periodiche da parte di INAIL e ASL o ARPA o soggetti pubblici o privati abilitati, volte a valutarne l'effettivo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza, con la periodicità stabilita dall'allegato VII del D.Lgs. 81/2008. In base a tale allegato, la gru su autocarro impiegata nel settore delle costruzioni deve essere sottoposta a verifica periodica annuale.

Ulteriori indicazioni in merito sono presenti nel capitolo I "Le macchine e le norme".

Il Decreto Ministeriale sopra citato prevede inoltre che sia eseguita una indagine supplementare per le gru messe in servizio da più di 20 anni; tale indagine è finalizzata ad individuare eventuali difetti o anomalie che si siano prodotte durante l'uso della gru, a stabilire la vita residua della macchina, ossia il tempo in cui la macchina potrà operare in condizioni di sicurezza, e a indicare eventuali nuove portate nominali.

Nel caso in cui la gru su autocarro sia utilizzata con il verricello, in base all'allegato VI del D.Lgs. 81/2008, la fune deve essere sottoposta a verifiche almeno trimestrali, salvo diversa indicazione del fabbricante, effettuate da personale adeguatamente formato che riporta l'esito della verifica nel registro di controllo.

8.3 ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE, FORMAZIONE E ADDESTRAMENTO

I lavoratori incaricati dell'uso della gru, in rapporto alla sicurezza e relativamente alle condizioni prevedibili d'impiego e alle situazioni anormali prevedibili devono:

a. disporre di ogni necessaria informazione e istruzione,

b. ricevere una formazione e un addestramento adeguati;

i lavoratori incaricati inoltre devono:

c. ricevere informazioni sui rischi a cui sono esposti durante l'uso della gru su autocarro,

d. ricevere informazioni sulle attrezzature presenti nell'ambiente immediatamente circostante e sui relativi cambiamenti.

L'attività di informazione, formazione e addestramento deve essere oltre che adeguata anche specifica, perché la gru su autocarro rientra tra le attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari tali da consentire l'utilizzo delle attrezzature in modo idoneo e sicuro anche in relazione ai rischi che possono essere causati ad altre persone.

La conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano con un accordo pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 12 marzo 2012 ha individuato, tra le altre, le attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori e le caratteristiche dei corsi di formazione per acquisire tale abilitazione.

La partecipazione ai corsi di abilitazione di cui sopra non esonera il datore di lavoro dall'erogare ai lavoratori incaricati quanto previsto ai precedenti punti a), b), c) e d). Infatti, tale attività formativa dovrà riguardare la particolare gru su autocarro data in dotazione al lavoratore, le disposizioni di carattere aziendale e tutti gli aspetti connessi con l'ambiente in cui deve essere utilizzata: le istruzioni d'uso fornite dal fabbricante costituiscono l'elemento di base per la formazione del lavoratore incaricato all'uso della gru datagli in dotazione.

Nel caso in cui la gru per autocarro data in dotazione al lavoratore abbia caratteristiche differenti da quelle esplicitamente considerate nell'allegato IV del documento di cui sopra, il lavoratore incaricato comunque deve possedere una delle abilitazioni ivi previste.

In base all'accordo citato, il corso di abilitazione ha una durata di 12 ore e sono previsti i seguenti moduli:

1. Modulo giuridico/normativo – 1 ora;
2. Modulo tecnico – 3 ore;
3. Modulo pratico - 8 ore.

L'accordo di cui sopra è entrato in vigore il 12/03/2013: a partire dal 12/03/2015 tutti i manovratori di gru montate su autocarro, per poter operare devono essere in possesso dell'attestato di abilitazione, fatti salvi i riconoscimenti della formazione pregressa.

L'abilitazione deve essere rinnovata entro 5 anni dalla data del rilascio dell'attestato con la partecipazione ad un corso di aggiornamento della durata minima di 4 ore di cui almeno 3 inerenti gli argomenti dei moduli pratici.

Ulteriori indicazioni di carattere generale sono riportate nel capitolo I "Le macchine e le norme".

9. Annotazioni Tecniche

Le gru costruite e/o messe a disposizione dei lavoratori prima del 21 settembre 1996, data di entrata in vigore del DPR 459/1996, “Regolamento per l’attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine”, devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza indicati nell’allegato V del D.Lgs. 81/2008.

10. Riferimenti Normativi

D.Lgs. 81/2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

D.Lgs. 17/2010 Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.

D.Lgs. 259/2003 Codice delle comunicazioni elettroniche.

DPR 459/1996 Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.

DPR 156/1973 Approvazione del testo unico delle disposizioni legislative in materia postale, di bancoposta e di telecomunicazioni.

Decreto Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali 11 aprile 2011
Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonche' i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo.

Accordo 22 febbraio 2012 - Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano
Accordo ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281 tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente l'individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione in attuazione dell'articolo 73, comma 5, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni.

Lettera Circolare Ministero del Lavoro 12 novembre 1984
Oggetto: Art. 169 del D.P.R. 27 Aprile 1955, n. 547. - Prot. n. 22856/PR-1.

CEI 64/17 (2010-02) Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.

UNI EN 12999:2011 Apparecchi di sollevamento - Gru caricatrici.

UNI EN 12999:2005 Apparecchi di sollevamento - Gru caricatrici.